

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-281201

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1343			
	1/133	5 0 0		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-69184

(22) 出願日 平成6年(1994)4月7日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 斉藤 健

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 藤枝 正芳

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

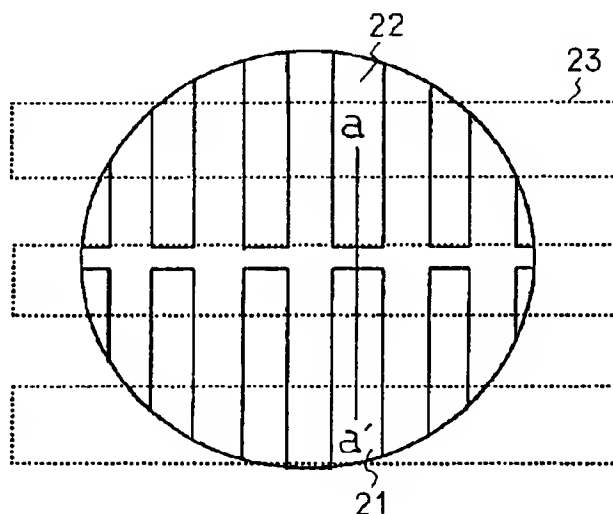
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル

(57) 【要約】

【目的】 表示品質を向上させた、セグメント電極あるいはコモン電極のどちらかの電極が2分割されてなる液晶表示パネルを提供すること。

【構成】 少なくとも液晶層と、液晶層の一方に設けられる複数の帯状のセグメント電極と、液晶層の他方に設けられる複数の帯状のコモン電極とを具備し、前記セグメント電極あるいはコモン電極が互いに直交し、前記セグメント電極あるいはコモン電極のどちらかの電極が2分割されてなる液晶表示パネルにおいて、分割されていない電極の中の1つの電極の、他の電極と相対向する端部を、2分割されてなる電極の対向部間の対向領域に位置決めする。

図 1



【0022】セグメント電極あるいはコモン電極を2分割した液晶表示パネルにおいて、ブラックマスクを使用しない場合には、セグメント電極あるいはコモン電極の対向部間の対向領域に、セグメント電極あるいはコモン電極が存在しないために、セグメント電極あるいはコモン電極が形成される領域は、対向部間の対向領域よりも狭くなる。

ン電極の対向部間の対向領域の液晶層の厚さが、他の電極間の領域に比べ大きく光もれが強くなる。

【0023】それにより、例えば、ノーマリホワイトタイプあるいはノーマリブラックタイプの液晶表示パネルの場合にあっては、全画面で黒を表示する際に、セグメント電極あるいはコモン電極の対向部間の対向領域が、白線で表示され表示品質が劣化してしまうという問題点があった。

【0024】そして、前記問題点は多色表示の液晶表示パネルにおいて顕著であった。

【0025】前記問題点を図10を用いて説明する。

【0026】図10に示す液晶セルにおいては、セグメント電極21、22とコモン電極23とを形成する透明電極の厚さが、略0.1~0.3 μ mであり、したがって、セグメント電極21、22の対向部26、27間の対向領域Aの液晶層の厚さDは、領域A内に透明電極が存在しないため、セグメント電極21、22とコモン電極23の間の液晶層の厚さEに比べ最大0.2~0.6 μ m分厚くなり、また、片方にだけセグメント電極21、22あるいはコモン電極23が存在する領域Cの液晶層の厚さFは、セグメント電極21、22とコモン電極23の間の液晶層の厚さEに比べ最大0.1~0.3 μ m分厚くなる。

【0027】前記したように、STN液晶表示パネルは、液晶の屈折率異方性 Δn と液晶層の厚さdとの積 $\Delta n \times d$ と、位相差板のレターディションRとの関係で、光の透過率が決定される。

【0028】しかしながら、セグメント電極21、22の対向部26、27間の対向領域Aの液晶層の厚さDは、片方にだけセグメント電極21、22あるいはコモン電極23が存在する領域Cの液晶層の厚さFに比べ、0.1~0.3 μ m分厚くなり、液晶表示パネルのセグメント電極21、22の対向部26、27間の対向領域Aにおける光のもれが強くなる。

【0029】それにより、前記した如く、全画面で黒を表示する場合に、セグメント電極21、22の対向部26、27間の対向領域Aが、白線で表示され表示品質が劣化してしまう。

【0030】本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、セグメント電極あるいはコモン電極のどちらかの電極が2分割されてなる液晶表示パネルにおいて、表示品質を向上させることが可能な技術を提供することにある。

【0031】本発明の前記目的並びにその他の目的及び新規な特徴は、本明細書の記載及び添付図面によって明らかにする。

【0032】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0033】(1)少なくとも液晶層と、液晶層の一方の側に設けられる複数の帯状のセグメント電極と、液晶層の他方の側に設けられる複数の帯状のコモン電極とを具備し、前記セグメント電極あるいはコモン電極が互いに直交し、前記セグメント電極あるいはコモン電極のどちらかの電極が2分割されてなる液晶表示パネルにおいて、分割されていない電極の中の1つの電極の、他の電極と相対向する端部を、2分割されてなる電極の対向部間の対向領域に位置決めしたことを特徴とする。

【0034】

【作用】前記1項の記載によれば、セグメント電極あるいはコモン電極のどちらかの電極が2分割されてなる液晶表示パネルにおいて、分割されていない電極の中の1つの電極の、他の電極と相対向する端部を、2分割されてなる電極の対向部間の対向領域に位置させるようにしたので、セグメント電極あるいはコモン電極の対向部間の対向領域の液晶層の厚さが、片方にだけセグメント電極あるいはコモン電極が存在する領域の液晶層の厚さと同じ、あるいは、片方にだけセグメント電極あるいはコモン電極が存在する領域の液晶層の厚さに比べ厚くなる部分が少なくなり、セグメント電極あるいはコモン電極の対向部間の対向領域における光のもれを少なくすることが可能となり、これにより、液晶表示パネルの表示品質を向上させることが可能となる。

【0035】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0036】なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0037】本発明の液晶表示パネルは、前記図6に示す液晶表示パネルと同じであり、また、前記図7に示す液晶表示セル60と同様に、セグメント電極が2分割されている。

【0038】図1は、本発明の一実施例(実施例1)である液晶表示パネルの液晶表示セルにおける、2分割されたセグメント電極とコモン電極との関係を説明するための図であり、前記図8と同じく一部分を拡大して示す図である。

【0039】図1から明かなように、本実施例1の液晶表示パネルにおいては、セグメント電極が、セグメント電極21、22の2つに分割されており、かつ、セグメント電極21、22およびコモン電極23は互いに直交している。

【0040】図2は、図1のa-a'の線で切断した断面を示す図である。

【0041】図2において、11、12はガラスからなる電極基板、21、22は2分割されたセグメント電極、23はセグメント電極と対向するコモン電極、24は絶縁膜、25は配向膜である。

【0042】図3は、前記図2における絶縁膜24および配向膜25を省略して簡略化した図である。

【0043】図3に示すように、本実施例1の液晶表示セル60では、コモン電極23の中の1つのコモン電極231の、他のコモン電極230と相対向する端部28と、2分割されたセグメント電極22の端部26とが一致するように、セグメント電極22とコモン電極23が位置決めされている。

【0044】したがって、2分割されたセグメント電極21、22の端部26、27間の対向領域Aは、コモン電極23の中の1つのコモン電極231の上に位置するようになり、セグメント電極21、22の端部26、27間の対向領域Aの液晶層の厚さDは、片方にだけセグメント電極21、22あるいはコモン電極23が存在する領域Cの液晶層の厚さFと同じになる。

【0045】これにより、セグメント電極21、22の端部26、27間の対向領域Aにおける光のもれを少なくすることが可能となり、液晶表示パネルの表示品質を従来の液晶表示パネルより向上させることが可能となる。

【0046】また、本実施例1では、コモン電極23の中の1つのコモン電極231と対向する、他のコモン電極230の端部29と、2分割されたセグメント電極21の端部27とが一致するように、セグメント電極21とコモン電極23を位置決めするようにしても良い。

【0047】さらに、本実施例1においては、コモン電極23の中の1つのコモン電極231の、他のコモン電極230と相対向する端部28と、2分割されたセグメント電極22の端部26とが一致するように、セグメント電極22とコモン電極23を位置決めした場合について説明したが、図2に示すように、実際の液晶セル60においては、セグメント電極21、22あるいはコモン電極23の上には、絶縁膜24および配向膜25が積層されるので、コモン電極23の中の1つのコモン電極231の、他のコモン電極230と相対向する端部28を、セグメント電極21、22の端部26、27間の対向領域A内に、例えば、コモン電極23の中の1つのコモン電極231の、他のコモン電極230と相対向する端部28を、セグメント電極21、22の端部26、27間の対向領域Aの中央部等に位置決めするようにしても良い。

【0048】この場合には、セグメント電極21、22の端部26、27間の対向領域Aにおける液晶層の厚さDが、片方にだけセグメント電極21、22あるいはコモン電極23が存在する領域Cの液晶層の厚さFに比べ厚くなる部分が少なくなり、セグメント電極21、22の端部26、27間の対向領域Aにおける光のもれを少なくでき、これにより、液晶表示パネルの表示品質を従来の液晶表示パネルより向上させることが可能となる。

【0049】図4は、本発明の他の実施例（実施例2）

である液晶表示パネルの液晶表示セル60における、2分割されたセグメント電極とコモン電極との関係を説明するための図であり、前記図8と同じく一部分を拡大して示す図である。

【0050】図4に示すように、本実施例2の液晶表示パネルの液晶表示セル60は、前記実施例1と同じく、セグメント電極が、セグメント電極21、22の2つに分割されており、かつ、セグメント電極21、22およびコモン電極23は互いに直交している。

【0051】本実施例2の液晶表示セル60においては、セグメント電極21の端部27、および、セグメント電極22の端部26が、1つおきに交互に凹凸形状に形成されている。

【0052】そして、セグメント電極21の端部27が、コモン電極23の中の1つのコモン電極230の、他のコモン電極231と相対向する端部29とが一致するように位置決めされ、また、セグメント電極22の端部26が、コモン電極23の中の1つのコモン電極231の、他のコモン電極230と相対向する端部28とが一致するように位置決めされている。

【0053】本実施例2においても、前記実施例1と同様な作用・効果を奏することが可能である。

【0054】図5は、本発明の他の実施例（実施例3）である液晶表示パネルの液晶表示セル60における、2分割されたセグメント電極とコモン電極との関係を説明するための図であり、前記図8と同じく一部分を拡大して示す図である。

【0055】図5に示す本実施例3の液晶表示パネルの液晶表示セル60は、交互に凹凸形状に形成される、セグメント電極21、22の端部26、27が、2個である以外は、前記実施例2と同じである。

【0056】本実施例3においても、前記実施例1と同様な作用・効果を奏することが可能である。

【0057】なお、前記実施例2、3において、コモン電極231の端部28にセグメント電極22の端部26を対向させ、他のコモン電極230の端部29に、セグメント電極21の端部27を対向して位置決めするようにしても良いのは言うまでもない。

【0058】また、前記実施例1～実施例3の液晶表示パネルにおいては、セグメント電極を2分割したが、コモン電極を2分割するようにすることも可能である。

【0059】以上、本発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更し得ることは言うまでもない。

【0060】

【発明の効果】本願で開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0061】（1）セグメント電極あるいはコモン電極

のどちらかの電極が2分割されてなる液晶表示パネルにおいて、分割されていない電極の中の1つの電極の、他の電極と相対向する端部を、2分割されてなる電極の対向部間の対向領域に位置させるようにしたので、セグメント電極あるいはコモン電極の対向部間の対向領域の液晶層の厚さが、片方にだけセグメント電極あるいはコモン電極が存在する領域の液晶層の厚さと同じ、あるいは、片方にだけセグメント電極あるいはコモン電極が存在する領域の液晶層の厚さに比べ厚くなる部分が少なくなり、セグメント電極あるいはコモン電極の対向部間の対向領域における光のもれを少なくすることが可能となる。

【0062】これにより、液晶表示パネルの表示品質を向上させることが可能となる。

【0063】さらに、ブラックマスクが不用となりコストを低減させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例（実施例1）である液晶表示パネルの液晶表示セルにおける、2分割されたセグメント電極とコモン電極との関係を説明するための図であり、一部分を拡大して示す図である。

【図2】図1のa-a'の線で切断した断面を示す図である。

【図3】図2を簡略化して示す図である。

【図4】本発明の他の実施例（実施例2）である液晶表

示パネルの液晶表示セルにおける、2分割されたセグメント電極とコモン電極との関係を説明するための図であり、一部分を拡大して示す図である。

【図5】本発明の他の実施例（実施例3）である液晶表示パネルの液晶表示セルにおける、2分割されたセグメント電極とコモン電極との関係を説明するための図であり、一部分を拡大して示す図である。

【図6】従来のSTN液晶表示パネルの代表例の要部分解斜視図である。

【図7】セグメント電極が2分割された液晶表示セルにおける、2分割されたセグメント電極とコモン電極との関係を説明するための図である。

【図8】図7における丸印を付与した部分を拡大して示す図である。

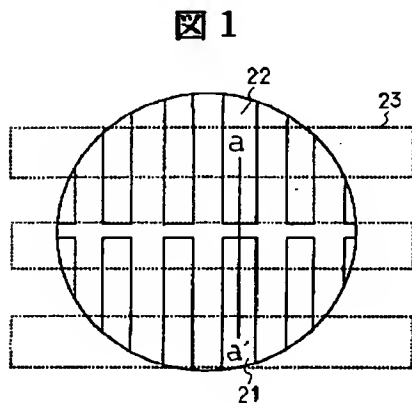
【図9】図8のa-a'の線で切断した断面を示す図である。

【図10】図9を簡略化して示す図である。

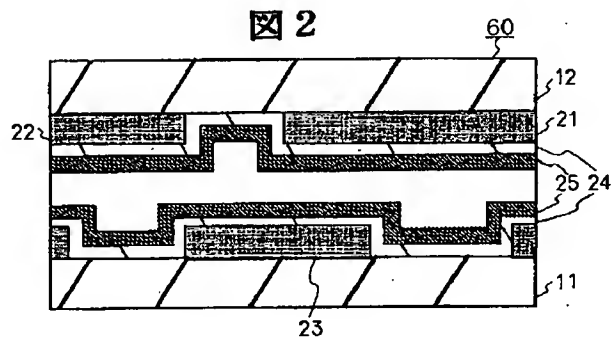
【符号の説明】

11, 12…電極基板、15…上偏光板、16…下偏光板、21, 22…セグメント電極、23, 230, 231, 232…コモン電極、24…絶縁膜、25…配向膜、26, 27…セグメント電極21, 22の対向部、28, 29…コモン電極23の、他のコモン電極23と相対向する端部、40…位相差板、52…シール部材、60…液晶セル。

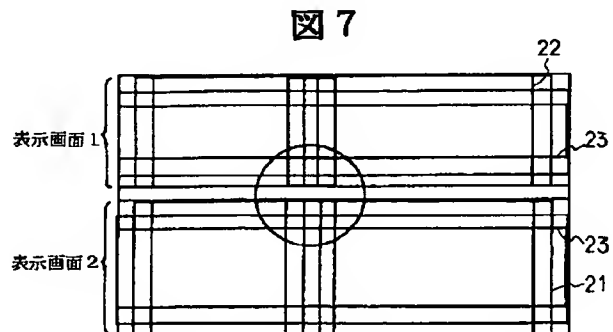
【図1】



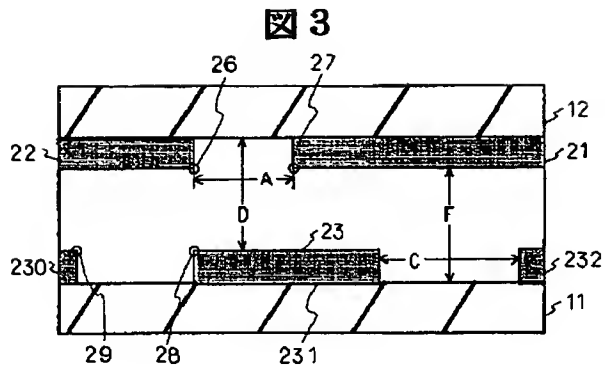
【図2】



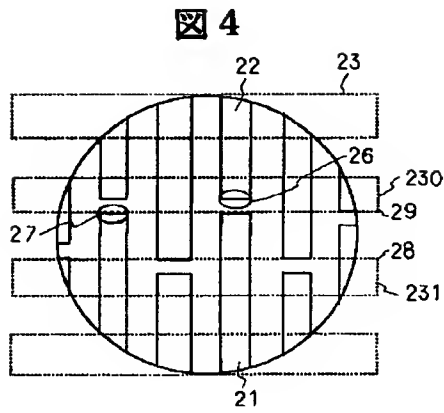
【図7】



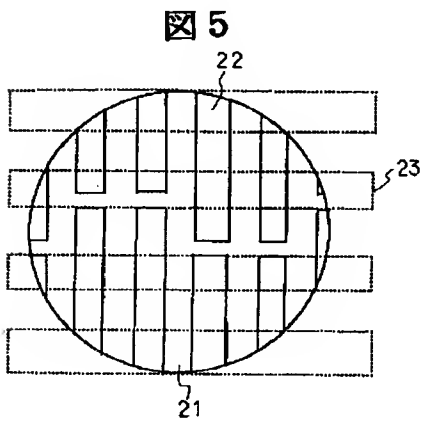
【図3】



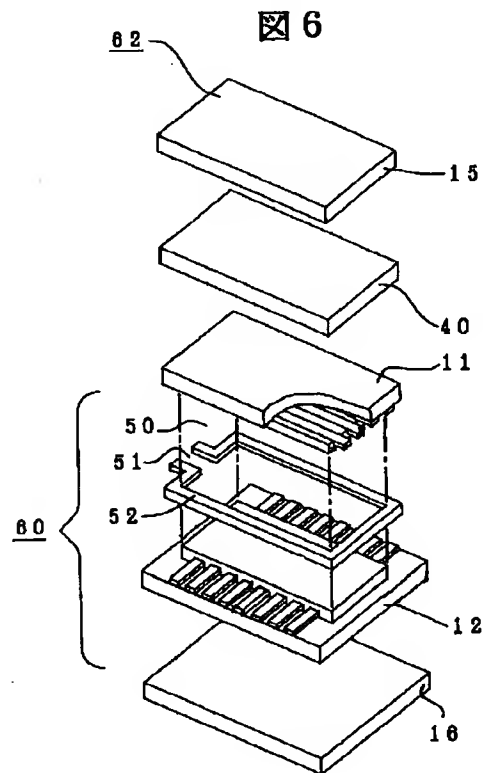
【図4】



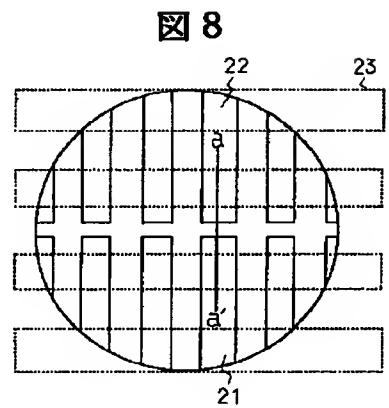
【図5】



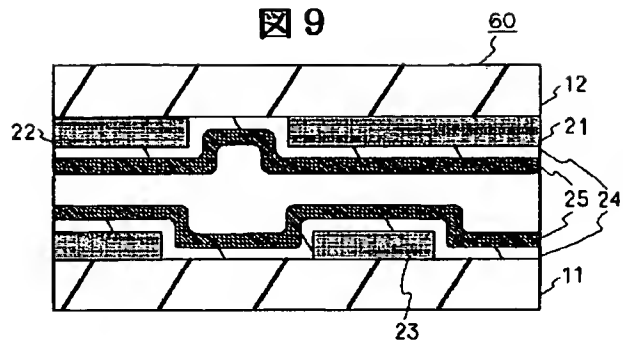
【図6】



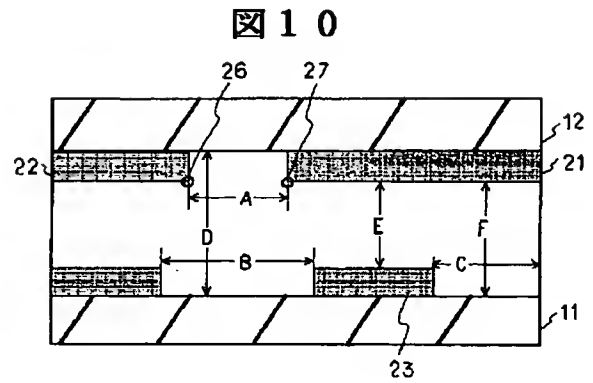
【図8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 遠藤 智守
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 宗方 正典
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(19) Japan Patent Office (JP)
(12) Publication of Patent Application (A)
(11) Publication Number of Patent Application: Hei-07-281201
(43) Date of Publication of Application: October 27, 1995
(51) Int.Cl.⁶: G0 2F 1/1343, 1/133

Identification Number: 500

Intraoffice Reference Number

FI

Art Identification Place

Request for examination: not made

Number of Claims: 2 OL (7 pages in total)

(21) Application number: Hei-06-69184

(22) Application Date: April 7, 1994

(71) Applicant: 000005108

Hitachi, Ltd.

4-6, Surugadai, Kanda, Chiyoda-Ku, TOKYO

(71) Applicant: 000233088

Hitachi Device Engineering, Ltd.

3681, Hayano, Mobara-shi, CHIBA

(72) Inventor: SAITO Ken

c/o Electron Device Division, Hitachi, Ltd.

3300 Hayano, Mobara-shi, CHIBA

(72) Inventor: FUJIE Masayoshi

c/o Hitachi Device Engineering, Ltd.

3681, Hayano, Mobara-shi, CHIBA

(72) Inventor: ENDO Tomomori
c/o Electron Device Division, Hitachi, Ltd.
3300 Hayano, Mobara-shi, CHIBA

(72) Inventor: MUNAKATA Masanori
c/o Electron Device Division, Hitachi, Ltd.
3300 Hayano, Mobara-shi, CHIBA

(74) Agent: Patent Attorney, AKITA

(54)[Title of the Invention] LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(57)[Abstract]

[Object] To provide a liquid crystal display panel in which either segment electrodes or the common electrodes are divided into two parts and a display quality is improved.

[Construction] In a liquid crystal display panel including at least a liquid crystal layer, a plurality of band-shaped segment electrodes provided at one side of the liquid crystal layer, a plurality of band-shaped common electrodes provided at the other side of the liquid crystal layer, in which the segment electrodes and the common electrodes are orthogonal to each other, and either the segment electrodes or the common electrodes are divided into two parts, an end portion of one electrode of the electrodes not divided, which faces another electrode is positioned in a facing region between facing portions of the electrodes divided into two parts.

[Claims]

[Claim 1] A liquid crystal display panel comprising at least a liquid crystal layer, a plurality of band-shaped segment electrodes provided at one side of said liquid crystal layer, and a plurality of band-shaped common electrodes provided at the other side of said liquid crystal layer, in which said segment electrodes and said common electrodes are orthogonal to each other and either said segment electrodes or said common electrodes are divided into two parts, wherein an end portion of one electrode of the electrodes not divided, which faces another electrode is positioned in a facing region between facing portions of the electrodes divided into two parts.

[Claim 2] The liquid crystal display panel according to claim 1, wherein facing portions of said respective electrodes divided into two parts are formed into shapes such as projections and depressions alternately.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application] The present invention relates to a liquid crystal display panel applied to a liquid crystal display device, particularly, to a liquid crystal display panel of which display quality is improved.

[0002]

[Prior Art] A liquid crystal display panel in which a liquid crystal twist angle is large (180° to 270°) is called as a super twist nematic (STN) liquid crystal display panel.

[0003] Fig. 6 is a fragmentary exploded perspective view of a typical example of a conventional STN liquid crystal display panel.

[0004] The STN liquid crystal display panel shown in Fig. 6 has respective members of an upper polarizing plate 15, a retardation plate 40, a liquid crystal cell 60 and a lower polarizing plate 16 stacked and fabricated in an vertical disposition relationship shown by the drawing.

[0005] The liquid crystal cell 60 has two electrode substrates 11, 12 bonded with a frame-shaped seal member 52 including a cutout portion 51 for injecting a liquid crystal between the substrates.

[0006] A plurality of segment electrodes and common electrodes made of band-shaped transparent electrode films (ITO) are formed so as to be orthogonal to each other in the two electrode substrates 11, 12 made of glass.

[0007] In the liquid crystal display panel, in order to improve a display quality, the segment electrodes or the common electrodes are divided into two parts to thereby decrease the time-sharing number when driving the segment electrodes or the common electrodes by the time-sharing.

[0008] Fig. 7 is a view for explaining a relationship between the segment electrodes divided into two parts and the common electrodes in the liquid crystal cell 60 in which the segment electrodes are divided into two parts.

[0009] Fig. 8 is a view showing an enlarged part on which a circle is drawn in Fig. 7.

[0010] As clear from the Fig. 7 and Fig. 8, the segment electrodes in the liquid crystal cell 60 are divided into two parts of segment electrodes 21 and 22, and the segment electrodes 21, 22 and common electrodes 23 are orthogonal to each other.

[0011] A part of the segment electrodes 21 forms a display screen 1, and a part of the segment electrodes 22 forms a display screen 2.

[0012] Fig. 9 is a view showing a cross section cut along the line a-a' in Fig. 8.

[0013] In Fig. 9, numerals 11, 12 denote electrode substrates made of glass, numerals 21, 22 denote segment electrodes divided into two parts, a numeral 23 denotes a common electrode which faces the segment electrode, a numeral 24 denotes insulating films and a numeral 25 denotes alignment films.

[0014] Fig. 10 is a simplified view omitting the insulating films 24 and the alignment films 25 in Fig. 9.

[0015] As shown in Fig. 10, a facing region "A" between facing portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22 divided into two parts is positioned in a region B where the common electrode 23 between the common electrodes 23 does not exist.

[0016] Therefore, in the facing region "A" between the facing portions of the divided segment electrodes 21, 22, there does

not exist the segment electrodes 21, 21 or the common electrode 23.

[0017] In the STN liquid crystal display panel, a light transmittance is determined by a relationship between a product " $\Delta n \times d$ " of a refractive index anisotropy of a liquid crystal " Δn " multiplied by a thickness of the liquid crystal " d ", and a retardation R of a retardation plate.

[0018] In order to allow the transmittance to be uniform, it is necessary that a thickness of a liquid crystal layer is to be uniform, however, when a plurality of segment electrodes and the common electrodes are formed to be band-shaped, there generates steps in thicknesses (0.1 to 0.3 μm) of the transparent electrode film (ITO) between the segment electrodes and between the common electrodes, therefore, the thickness of the liquid crystal layer at these parts becomes large to incur light leakages.

[0019] To solve the above, a technology in which black masks which shield light are formed between electrodes of the segment electrodes or the common electrodes is well known as described in a JP-A-1-35589.

[0020]

[Problems that the Invention is to Solve] However, in the above well-known technology, in order to form the black masks, an etching is required after chromium, carbon or the like is electrodeposited or vapor-deposited, therefore, there exist

problems that manufacturing processes are added and costs increase.

[0021] Consequently, there is a case that a liquid crystal display panel is manufactured without forming the black masks shielding light between electrodes of segment electrodes or common electrodes for decreasing the costs.

[0022] When the black masks are not used in a liquid crystal display panel in which the segment electrodes or the common electrodes are divided into two parts, there does not exist the segment electrode or the common electrode in a facing region between facing portions of the segment electrodes or common electrodes, therefore, a thickness of the liquid crystal layer of the facing region between the facing portions of the segment electrodes or the common electrodes is large compared to a thickness in regions between other electrodes, as a result, the light leakage increases.

[0023] Therefore, in the case of a liquid crystal display panel of, for example, a normally white type or a normally black type, there is a problem that a facing region between facing portions of the segment electrodes or the common electrodes is displayed by a white line when black is displayed in the whole screen and a display quality deteriorates.

[0024] The above problem is prominent in a liquid crystal display panel of a multi color display.

[0025] The above problem is explained with reference to Fig.

10.

[0026] In a liquid crystal cell shown in Fig. 10, the thickness of a transparent electrode forming the segment electrodes 21, 22 and the common electrodes 23 is approximately 0.1 to 0.3 μm , therefore, a thickness "D" of the liquid crystal layer in the facing region "A" between the facing portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22 is 0.2 to 0.6 μm thicker in maximum than a thickness "E" of the liquid crystal layer between the segment electrodes 21, 22 and the common electrodes 23 because there does not exist the transparent electrode in the facing region "A". And a thickness "F" of the liquid crystal layer in a region C where the segment electrodes 21, 22 or the common electrode 23 exists at only one side is 0.1 to 0.3 μm thicker in maximum than the thickness "E" of the liquid crystal layer between the segment electrodes 21, 22 and the common electrodes 23.

[0027] As described above, in the STN liquid crystal display panel, the light transmittance is determined by the relationship between the product " $\Delta n \times d$ " of the refractive index anisotropy of a liquid crystal " Δn " multiplied by the thickness of the liquid crystal " d ", and the retardation R of the retardation plate.

[0028] However, the thickness "D" of the liquid crystal layer in the facing region "A" between the facing portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22 is 0.1 to 0.3 μm thicker than

the thickness "F" of the liquid crystal in the region "C" where the segment electrodes 21, 22 or the common electrode 23 exists at only one side, and the light leakage increases in the facing region "A" between the facing portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22 of the liquid crystal display panel.

[0029] Therefore, as described above, in the case of displaying black in the whole screen, the facing region "A" between the facing portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22 is displayed by the white line and a display quality deteriorates.

[0030] The present invention is made for solving the above problems on the conventional arts, and an object of the invention is to provide a technology whereby the display quality can be improved in a liquid crystal display panel in which either the segment electrodes or the common electrodes are divided into two parts.

[0031] The above object and the other objects, and a novel characteristic are clarified by the description of the present specification and accompanying drawings.

[0032]

[Means for Solving the Problems] In the inventions disclosed by the present application, a summary of the typical one will be explained as follows.

[0033] (1) In a liquid crystal display panel including at least a liquid crystal layer, plural band-shaped segment electrodes

provided at one side of the liquid crystal layer, and plural band-shaped common electrodes provided at the other side of the liquid crystal layer, in which the segment electrodes and the common electrodes are orthogonal to each other and either the segment electrodes or the common electrodes are divided into two parts, it is characterized that an end portion of one electrode of the electrodes not divided, which faces another electrode is positioned in a facing region between facing portions of electrodes divided into two parts.

[0034]

[Operation] According to the description of the paragraph (1), in the liquid crystal display panel in which either segment electrodes or the common electrodes are divided into two parts, the end portion of one electrode of the electrodes not divided, which faces another electrode is positioned in the facing region between the facing portions of the electrodes divided into two parts, therefore, a thickness of a liquid crystal layer in the facing region between the facing portions of the segment electrodes or the common electrodes becomes equal to a thickness of the liquid crystal layer in a region where the segment electrode or the common electrode exists at only one side, or portions in which thickness becomes larger than the thickness of the liquid crystal layer in the region where the segment electrode or the common electrode exists at only one side decrease, as a result, a light leakage in the facing region

between the facing portions of the segment electrodes or the common electrodes can be decreased to thereby improve a display quality of the liquid crystal display panel.

[0035]

[Embodiments] Hereinafter, embodiments of the invention will be explained in detail with reference to drawings.

[0036] In all drawings for explaining the embodiments, the same numerals are given to components having the same function and a repeated explanation thereof will be omitted.

[0037] A liquid crystal display panel of the invention is same as the liquid crystal display panel shown in Fig. 6, in which segment electrodes are divided into two parts in the same way as the liquid crystal display cell 60 shown in Fig. 7.

[0038] Fig. 1 is a view for explaining a relationship between the segment electrodes divided into two parts and common electrodes in a liquid crystal display cell of a liquid crystal display panel as one embodiment (embodiment 1) of the invention, and is a view showing an enlarged part as same as Fig. 8.

[0039] As clear from Fig. 1, in the liquid crystal display panel of the embodiment 1, the segment electrodes are divided into two parts of segment electrodes 21 and 22, and the segment electrodes 21, 22 and the common electrodes 23 are orthogonal to each other.

[0040] Fig. 2 is a view showing a cross section cut along the line a-a' in Fig. 1.

[0041] In Fig. 2, numerals 11, 12 denote electrode substrates made of glass, numerals 21, 22 denote segment electrodes divided into two parts, a numeral 23 denotes common electrodes which faces the segment electrodes, a numeral 24 denotes insulating films, and a numeral 25 denotes alignment films.

[0042] Fig. 3 is a simplified view in which the insulating films 24 and the alignment films 25 in Fig. 2 are omitted.

[0043] As shown in Fig. 3, in the liquid crystal display cell 60 of the embodiment 1, the segment electrode 22 and the common electrode 23 are positioned so that an end portion 28 of one common electrode 231 of the common electrodes 23 which faces another common electrode 230 corresponds to an end portion 26 of the segment electrode 22 as one of the segment electrodes divided into two parts.

[0044] Therefore, a facing region "A" between end portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22 divided into two parts is located on one common electrode 231 of the common electrodes 23. A thickness "D" of a liquid crystal layer in the facing region "A" between the end portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22 becomes equal to a thickness "F" of the liquid crystal layer in a region "C" where the segment electrodes 21, 22 or the common electrode 23 exists at only one side.

[0045] Accordingly, a light leakage in the facing region "A" between the end portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22 can be decreased, and a display quality of the liquid crystal

display panel can be improved compared to the conventional liquid crystal display panel.

[0046] In the embodiment 1, it is also preferable that the segment electrode 21 and the common electrode 23 can be positioned so that an end portion 29 of another common electrode 230 which faces one common electrode 231 of the common electrodes 23 corresponds to the end portion 27 of the segment electrode 21 as one of the segment electrodes divided into two parts.

[0047] Furthermore, in the embodiment 1, the case that the segment electrode 22 and the common electrode 23 are positioned so that the end portion 28 of one common electrode 231 of the common electrodes 23 which faces another common electrode 230 corresponds to the end portion 26 of the segment electrode 22 as one of the segment electrodes divided into two parts, however, as shown in Fig. 2, in the actual liquid crystal cell 60, the insulating films 24 and the alignment films 25 are stacked on the segment electrodes 21, 22 or the common electrodes 23, therefore, the end portion 28 of one common electrode 231 of the common electrodes 23 which faces another common electrode 230 can be positioned within the facing region "A" between the end portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22, for example, the end portion 28 of one common electrode 231 of the common electrodes 23 which faces another common electrode 230 can be positioned in a middle part or the like of the facing

region "A" between the end portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22.

[0048] In this case, in the thickness "D" of the liquid crystal layer in the facing region "A" between the end portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22, portions in which thickness becomes larger than the thickness "F" of the liquid crystal layer in the region "C" where the segment electrodes 21, 22 or the common electrode 23 exists at only one side decrease, as a result, the light leakage in the facing region "A" between the end portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22 can be decreased to thereby improve the display quality of the liquid crystal display panel, compared to the conventional liquid crystal display panel.

[0049] Fig. 4 is a view for explaining a relationship between segment electrodes divided into two parts and common electrodes in a liquid crystal display cell 60 of a liquid crystal display panel as another embodiment (embodiment 2) of the invention, and is a view showing an enlarged part as same as Fig. 8.

[0050] As shown in Fig. 4, in the liquid crystal display cell 60 of the liquid crystal display panel of the embodiment 2, the segment electrodes are divided into two parts of segment electrodes 21 and 22, and the segment electrodes 21, 22 and the common electrodes 23 are orthogonal to each other in the same way as the embodiment 1.

[0051] In the liquid crystal display cell 60 of the embodiment

2, the end portions 27 of the segment electrodes 21 and the end portions 26 of the segment electrodes 22 are formed into shapes of projections and depressions every other portion alternately.

[0052] The end portion 27 of the segment electrode 21 is positioned so as to correspond to the end portion 29 of one common electrode 230 of the common electrodes 23 which faces another common electrode 231, and end portion 26 of the segment electrode 22 is positioned so as to correspond to the end portion 28 of one common electrode 231 of common electrodes 23 which faces another common electrode 230.

[0053] Also in the embodiment 2, the same operation and effect as the embodiment 1 can be obtained.

[0054] Fig. 5 is a view for explaining a relationship between segment electrodes divided into two parts and common electrodes in a liquid crystal display cell 60 of a liquid crystal display panel of another embodiment (embodiment 3) of the invention, is a view showing an enlarged part as same as Fig. 8.

[0055] The liquid crystal display cell 60 of the liquid crystal display panel of the embodiment 3 shown in Fig. 5 has the same structure as the embodiment 2 except that the end portions 26, 27 of the segment electrodes 21, 22 formed into shapes of projections and depressions alternately make pairs in the same part.

[0056] Also in the embodiment 3, the same operation and effect

as the embodiment 1 can be obtained.

[0057] In the embodiments 2 and 3, it goes without saying that the positioning can be performed so that the end portion 26 of the segment electrode 22 faces the end portion 28 of the common electrode 231, and the end portion 27 of the segment electrode 21 faces the end portion 29 of another common electrode 230.

[0058] In the liquid crystal display panel of the embodiments 1 to 3, the segment electrodes are divided into two parts, however, the common electrodes can be divided into two parts.

[0059] The invention has specifically described based on embodiments as above. It is needless to say that the invention is not limited to the above embodiments and can be changed variously in the scope not departing from the gist thereof.

[0060]

[Advantage of the Invention] In the inventions disclosed by the present application, an advantage obtained by a typical example will be explained as follows.

[0061] (1) In a liquid crystal display panel in which either segment electrodes or common electrodes are divided into two parts, an end portion of one electrode of the electrodes not divided, which faces another electrode is positioned in a facing region between facing portions of the electrodes divided into two parts, therefore, a thickness of a liquid crystal layer of a facing region between facing portions of the segment

electrode or the common electrode becomes equal to a thickness of the liquid crystal layer in a region where the segment electrode or the common electrode exists at only one side, or portions in which thickness becomes larger than the thickness of the liquid crystal in the region where the segment electrode or the common electrode exists at only one side decrease, as a result, a light leakage in the facing region between the facing portions of the segment electrode or the common electrode can be decreased.

[0062] Accordingly, a display quality of the liquid crystal display panel can be improved.

[0063] Furthermore, black masks become unnecessary and the costs can be decreased.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a view for explaining a relationship between segment electrodes divided into two parts and common electrodes in a liquid crystal display cell of a liquid crystal display panel as one embodiment (embodiment 1) of the invention, and is a view showing an enlarged part.

Fig. 2 is a view showing a cross section cut along the line a-a' of Fig. 1.

Fig. 3 is a simplified view of Fig. 2.

Fig. 4 is a view for explaining a relationship between segment electrodes divided into two parts and the common electrodes in a liquid crystal display cell of a liquid crystal

display panel as another embodiment (embodiment 2) of the invention, and is a view showing an enlarged part.

Fig. 5 is a view for explaining a relationship between segment electrodes divided into two parts and the common electrodes in a liquid crystal display cell of a liquid crystal display panel as another embodiment (embodiment 3) of the invention, and is a view showing an enlarged part.

Fig. 6 is a fragmentary exploded perspective view of a typical example of a conventional STN liquid crystal display panel.

Fig. 7 is a view for explaining a relationship between the segment electrodes divided into two parts and the common electrodes in the liquid crystal cell in which segment electrodes are divided into two parts.

Fig. 8 is a view showing an enlarged part where a circle is put in Fig. 7.

Fig. 9 is a view showing a cross section cut along the line a-a' in Fig. 8.

Fig. 10 is a simplified view of Fig. 9.

[Description of Reference Numerals]

11, 12.....electrode substrate; 15.....upper polarizing plate;
16.....lower polarizing plate; 21, 22.....segment electrode; 23, 230,
231, 232.....common electrode; 24.....insulating film;
25.....alignment film; 26, 27.....facing portions of segment
electrodes 21, 22; 28, 29.....end portions of common electrode

23 facing another common electrode 23; 40.....retardation plate;
52.....seal member; 60.....liquid crystal cell

Fig. 7

display screen 1

display screen 2